

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

KÜHN, Hans-Christian
Heraeus Holding GmbH
Schutzrechte
Heraeusstrasse 12-14
63450 Hanau
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 19 October 2001 (19.10.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference P 09847 WO	
International application No. PCT/EP01/04139	International filing date (day/month/year) 11 April 2001 (11.04.01)

1. The following indications appeared on record concerning:		
<input checked="" type="checkbox"/> the applicant	<input type="checkbox"/> the inventor	<input type="checkbox"/> the agent
<input type="checkbox"/> the common representative		
Name and Address HERAEUS QUARZGLAS GMBH & CO. KG Quarzstrasse 63450 Hanau Germany	State of Nationality DE	State of Residence DE
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
<input checked="" type="checkbox"/> the person	<input checked="" type="checkbox"/> the name	<input checked="" type="checkbox"/> the address
<input type="checkbox"/> the nationality		
<input type="checkbox"/> the residence		
Name and Address HERAEUS TENEVO AG Quarzstrasse 8 63450 Hanau Germany	State of Nationality DE	State of Residence DE
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
3. Further observations, if necessary:		
4. A copy of this notification has been sent to:		
<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input checked="" type="checkbox"/> the designated Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input type="checkbox"/> the elected Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:	

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Gabriele BAEHR
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KÜHN, Hans-Christian
Heraeus Holding GmbH
Schutzrechte
Heraeusstrasse 12-14
63450 Hanau
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 19 October 2001 (19.10.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference P 09847 WO	
International application No. PCT/EP01/04139	International filing date (day/month/year) 11 April 2001 (11.04.01)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant

 ☐ the inventor

 ☐ the agent

 ☐ the common representative

Name and Address

HERAEUS QUARZGLAS GMBH & CO. KG
Quarzstrasse
63450 Hanau
Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☒ the person

 ☒ the name

 ☒ the address

 ☐ the nationality

 ☐ the residence

Name and Address

HERAEUS TENEVO AG
Quarzstrasse 8
63450 Hanau
Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input checked="" type="checkbox"/> the designated Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input type="checkbox"/> the elected Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Gabriele BAEHR

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P 09847 WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 01/04139	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 11/04/2001	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 22/04/2000
Anmelder HERAEUS QUARZGLAS GMBH & CO. KG		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C03B37/014 C03B19/14 F27D3/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C03B F27D F27B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 73, 15. Februar 1993 (1993-02-15) & JP 04 275935 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD), 1. Oktober 1992 (1992-10-01) Zusammenfassung ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 73, 15. Februar 1993 (1993-02-15) & JP 04 275936 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD), 1. Oktober 1992 (1992-10-01) Zusammenfassung --- -/--	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. August 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/08/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stroud, J

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 141, 8. Mai 1987 (1987-05-08) & JP 61 281038 A (OCEAN CABLE CO LTD), 11. Dezember 1986 (1986-12-11) Zusammenfassung ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 456, 25. August 1994 (1994-08-25) & JP 06 144841 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD), 24. Mai 1994 (1994-05-24) Zusammenfassung ---	1
A	DE 37 11 281 C (HERAEUS QG GMBH) 16. Juni 1988 (1988-06-16) Spalte 3, Zeile 65 -Spalte 4, Zeile 6; Abbildung 1 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 13, 14. Januar 1992 (1992-01-14) & JP 03 232733 A (SHIN ETSU CHEM CO LTD), 16. Oktober 1991 (1991-10-16) Zusammenfassung -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/04139

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 04275935	A	01-10-1992	NONE	
JP 04275936	A	01-10-1992	NONE	
JP 61281038	A	11-12-1986	NONE	
JP 06144841	A	24-05-1994	NONE	
DE 3711281	C	16-06-1988	FR 2613353 A	07-10-1988
			GB 2203737 A, B	26-10-1988
			JP 1888241 C	07-12-1994
			JP 6008184 B	02-02-1994
			JP 63256546 A	24-10-1988
			US 4842628 A	27-06-1989
JP 03232733	A	16-10-1991	NONE	

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. November 2001 (01.11.2001)

PCT

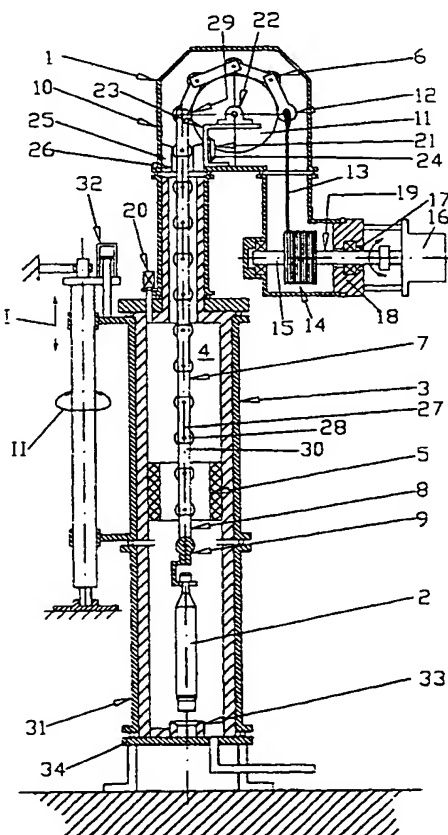
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/81257 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: C03B 37/014, 19/14, F27D 3/00 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): HERAEUS QUARZGLAS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Quarzstrasse, 63450 Hanau (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/04139 (71) Anmelder (nur für JP, KR): SHIN-ETSU QUARTZ PRODUCTS CO., LTD. [JP/JP]; 22-2, Nishi-Shinjuku 1-chome, Shinjuku-ku, Tokyo 160-0023 (JP).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 11. April 2001 (11.04.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): CHRISTIANSEN, Uwe [DE/DE]; Rhönstrasse 107, 63571 Gelnhausen (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: KÜHN, Hans-Christian; Heraeus Holding GmbH, Schutzrechte, Heraeusstrasse 12-14, 63450 Hanau (DE).
- (30) Angaben zur Priorität: 100 20 033.8 22. April 2000 (22.04.2000) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR SINTERING A SHAPED BODY

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM SINTERN EINES FORMKÖRPERS



(57) Abstract: The invention relates to a device (1) for sintering a porous shaped body (2) in a gas-tight chamber (3). Said shaped body (2) is freely suspended on a link chain (7) and can thus be continuously supplied to a heating area (5). In the area of the upper boiler (10), the direction of pull of the link chain (7) is reversed by a deflection roller (11), thereby transmitting the traction via a traction rope (13) that can be taken up on a take-up roller (14), which in turn is driven by a drive (16) disposed outside the chamber (3). A drive shaft (15) of the take-up roller (14) allows for an easy sealing of the feed-through (18) with respect to the chamber (3), since the lifting motion only requires a rotational motion but not a simultaneous axial displacement and the feed-through (18) is spatially separate from the heating area (5). The link chain (7) consists of carbon-fiber reinforced graphite materials and is thus insensitive to high temperatures so that the shaped body (2) will not be soiled by any components of the material of the link chain (7) released.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Sintern eines porösen Formkörpers (2) in einer gasdichten Kammer (3). Der Formkörper (2) hängt dabei frei an einer Gliederkette (7) und kann so kontinuierlich einer Erhitzungszone (5) zugeführt werden. Im Bereich eines Oberkessels (10) wird die Zugrichtung der Gliederkette (7) durch ein Umlenkrad (11) umgekehrt. Die Zugkraft wird dabei durch ein Zugseil (13) übertragen, welches auf eine Aufwickelspule (14) aufwickelbar ist, die ihrerseits durch einen ausserhalb der Kammer (3) angeordneten Antrieb (16) antreibbar ist. Eine Antriebswelle (15) für die Aufwickelspule (14) ermöglicht hierbei eine problemlose Abdichtung der Durchführung (18) gegenüber der Kammer (3), weil für die Hubbewegung lediglich eine Drehbewegung, nicht aber zugleich auch eine axiale Verschiebung erforderlich ist und die Durchführung (18) zudem räumlich getrennt von der Erhitzungszone (5) angeordnet ist. Die Gliederkette (7) besteht aus kohlefaserverstärkten Graphit-Werkstoffen, und ist damit unempfindlich gegenüber hohen Temperaturen, so dass eine Verunreinigung des Formkörpers (2) durch freigesetzte Werkstoffbestandteile der Gliederkette (7) ausgeschlossen ist.

WO 01/81257 A1



(81) **Bestimmungsstaaten** (*national*): BR, CA, CN, JP, KR, RU, US, ZA.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Vorrichtung zum Sintern eines Formkörpers

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Sintern eines Formkörpers, insbesondere aus Siliciumdioxid-Soot in einer gasdichten Kammer, wobei die Vorrichtung zur vertikalen Zuführung des Formkörpers in eine Erhitzungszone mit einem in einen Innenraum der Kammer durch eine Durchführung hineinreichenden Hubmittel ausgestattet ist, welches durch einen außerhalb der Kammer angeordneten Antrieb bewegbar ist.

Die Herstellung von Vorformen für optische Fasern oder für die Halbleitertechnik erfolgt häufig über ein Zwischenprodukt, wobei der Formkörper aus Siliciumdioxid als ein sogenannter Sootkörper vorliegt. Zum Sintern wird der Formkörper der Erhitzungszone eines Zonenschmelzofens zugeführt, in welcher der Formkörper auf seine Erweichungstemperatur erwärmt und so die Umwandlung eingeleitet wird. Aufgrund der hohen Qualitätsanforderungen vor allem im Hinblick auf Einsatzzwecke in der Nachrichten- und Halbleitertechnik erfolgt der Sinterprozeß in der gasdichten Kammer, um so Verunreinigungen zuverlässig ausschließen zu können.

Als Hubmittel werden dabei gewöhnlich axial verfahrbare Säulen verwendet, an denen der Formkörper stehend oder hängend fixiert ist. Eine solche hängende Anordnung ist beispielsweise durch die EP-A 0 416 614, die EP-A 0 529 694 sowie die EP-A 0 547 560 bekannt, bei denen der poröse Formkörper an einer vertikal- und rotationsbeweglichen Säule hängend befestigt ist und so innerhalb der mit einem reaktionsarmen Gas gefüllten Kammer der Erhitzungszone zuführbar ist. In ähnlicher Weise ist gemäß der US 5 032 079 der poröse Formkörper hängend in der mit einem Inertgas, beispielsweise Stickstoff oder Helium, gefüllten Kammer an der vertikal- und drehbeweglichen Säule fixiert.

Ebenso zeigt die WO 93/23 341 A1 eine Vorrichtung zum Sintern, in deren mit Umgebungsdruck oder Vakuum betreibbarer Kammer der Formkörper an der vertikal beweglichen und um ihre Achse drehbaren Säule hängend angeordnet ist.

Zur Abdichtung der Säule gegenüber dem Innenraum der Kammer ist die Durchführung nach dem Stand der Technik mit einer Dichtung versehen, die einerseits eine zuverlässige Abdichtung ermöglicht, andererseits aber auch unempfindlich gegenüber den hohen während des Sinterprozesses auftretenden Temperaturen ist. Nachteilig wirkt sich bei dem beschriebenen

Stand der Technik aus, daß die Dichtung in der Praxis häufig einem erheblichen Verschleiß unterliegt wodurch die Dichtungswirkung schnell nachläßt, was immer auch mit einer verminderten Qualität des Formkörpers nach Abschluß des Sinterprozesses verbunden ist.

Als problematisch erweist sich dabei vor allem, daß während des Sinterprozesses geringe Mengen an Cl_2 freigesetzt werden und nach dem Öffnen der Kammer zum Entnehmen des Formkörpers diese mit der Umgebungsfeuchtigkeit zu HCl reagiert, wodurch die Oberfläche der Säule angegriffen wird. Die dadurch verursachte erhöhte Rauigkeit der Oberfläche führt bei der Bewegung der Säule zur Beschädigung der Dichtung. Die Bauelemente des Hubmittels erfordern daher einen erheblichen Wartungs- und Pflegeaufwand und müssen regelmäßig behandelt oder ausgetauscht werden, was zu einer geringeren Verfügbarkeit der Vorrichtung führt. Wird hingegen eine Beschädigung der Dichtung nicht rechtzeitig erkannt, so kann das in der Dichtung vorhandene Dichtungsöl in den Innenraum der Kammer gelangen und verdampft dort unter dem Einfluß der hohen Temperaturen. Dies führt dort zu Verunreinigungen, die an dem Endprodukt nachweisbar sind.

Weiterhin bilden sich auf der Oberfläche des in den Innenraum der Kammer hineinreichenden Abschnitts der Säule Ablagerungen, insbesondere aus SiO_2 , die regelmäßig entfernt werden müssen, um Beschädigungen und damit Undichtigkeiten der Durchführung zu vermeiden.

Die genannten Probleme treten dabei bei der hängenden Anordnung, bei der sich die Durchführung oberhalb des Formkörpers befindet und daher das Dichtungsöl unter dem Einfluß der Schwerkraft leicht in den Innenraum der Kammer gelangen kann, vermehrt auf, lassen sich allerdings auch bei einer stehenden Anordnung der Hubsäule nicht vermeiden, weil durch die relative axiale Bewegung zwischen der Hubsäule und der Durchführung selbst bei geringfügigen Schäden an der Dichtung unzulässige Mengen des Dichtungsöles in den Innenraum der Kammer gelangen und später an dem Formkörper nachweisbar sind.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der beschriebenen Art mit einem außerhalb der Kammer angeordneten Antrieb für das im Innenraum der Kammer angeordnete Hubmittel derart auszuführen, daß hierbei die Verfügbarkeit der Vorrichtung und die Qualität des im Sinterprozeß hergestellten Formkörpers verbessert wird, wobei insbesondere Verunreinigungen aufgrund von Undichtigkeiten der Durchführung weitgehend ausgeschlossen werden sollen. Dabei soll zugleich der Wartungsaufwand reduziert werden.

Diese Aufgabe wird gelöst mit einer Vorrichtung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Die Unteransprüche betreffen besonders zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung.

Erfindungsgemäß ist also eine Vorrichtung vorgesehen, bei der das Hubmittel eine durch die Durchführung in den Innenraum der Kammer hineinreichende und mit dem Antrieb verbundene Antriebswelle aufweist. Durch diese ausschließlich drehbewegliche Antriebswelle können Beschädigungen der Durchführung weitgehend ausgeschlossen werden. Der in den Innenraum der Kammer hineinreichende Abschnitt der Antriebswelle gelangt nicht in den Bereich der Durchführung, so daß Veränderungen der Oberflächenbeschaffenheit der Antriebswelle, beispielsweise durch Ablagerungen auf der Antriebswelle, nicht in Kontakt mit der Dichtung kommen können und daher keinen nachteiligen Einfluß auf die Funktionstüchtigkeit der Dichtung haben. Die Verfügbarkeit der Vorrichtung wird dabei insbesondere durch den verminderten Wartungsaufwand verbessert. Zugleich kann ein mit Dichtungsöl behafteter Abschnitt der Antriebswelle nicht in den Innenraum der Kammer gelangen, so daß eine Verunreinigung des Formkörpers während des Sinterprozesses durch verdampfendes Dichtungsöl ausgeschlossen ist. Daher können die an sich bekannten Dichtungen mit einer Füllung von Dichtungsöl weiterhin verwendet werden, wodurch der Herstellungsaufwand der Vorrichtung vergleichsweise gering gehalten und eine Umrüstung vorhandener Anlagen, deren Säule als Antriebswelle Verwendung finden, ermöglicht wird. Die Antriebswelle, die hierzu beispielsweise mit einem Gewindeabschnitt, einem Ritzel oder einer Nocke versehen wird, wirkt dabei mit einem Bauelement des Hubmittels im Innenraum der Kammer zusammen.

Besonders vorteilhaft ist dabei eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der das Hubmittel im Bereich der Erhitzungszone eine aus einzelnen Gliedern zusammengesetzte Gliederkette hat. Die Glieder der Gliederkette können auch als Ösen ausgebildet sein und entsprechend eine Ösenkette bilden. Die Glieder- oder Ösenkette ermöglicht sowohl eine flexible Fixierung des Formkörpers in unterschiedlichen Positionen als auch eine problemlose Anpassung an unterschiedliche geometrische Abmessungen des Formkörpers. Durch Austausch oder Ergänzung der Glieder ist zudem eine Erhöhung der Belastbarkeit bei erhöhtem Gewicht des Formkörpers möglich, ohne daß hierzu aufwendige konstruktive Änderungen erforderlich sind. Der Formkörper wird dabei an der Glieder- oder Ösenkette hängend fixiert, wobei die Zuführung des Formkörpers zu einer Erhitzungszone beispielsweise durch Linearbewegen (Aufwickeln) der Gliederkette erfolgt.

Dabei ist eine Weiterbildung der Vorrichtung dadurch besonders zweckmäßig ausgestaltet, daß die Gliederkette an einer Umlenkfläche aus der vertikalen Zugrichtung umlenkbar ist. Hierdurch kann die Anordnung der Antriebswelle und der Durchführung in den Innenraum mit der entsprechenden Dichtung räumlich getrennt von der Erhitzungszone erfolgen, so daß die im Bereich der Durchführung auftretende Temperatur gegenüber der Sintertemperatur erheblich vermindert

werden kann. Die Störanfälligkeit der Dichtung kann dadurch erheblich reduziert werden. Die Umlenkfläche kann dabei beispielsweise eine Gleitfläche aufweisen, so daß weitere bewegliche Bauelemente neben der Gliederkette entbehrlich sind.

Eine besonders zweckmäßige Abwandlung der Erfindung ist dann gegeben, wenn die Glieder der Gliederkette derart miteinander verbunden sind, daß eine Drehbeweglichkeit um die Achse der Haupterstreckung der Gliederkette im wesentlichen ausgeschlossen ist. Hierdurch wird eine unbeabsichtigte und unkontrollierte Drehbewegung des an der Gliederkette hängenden Formkörpers verhindert. Eine unerwünschte ungleichmäßige Erwärmung des Formkörpers in der Erhitzungszone und die dadurch verursachte eingeschränkte Qualität, insbesondere auch bei nicht rotationssymmetrischen Formkörpern, wird dadurch vermieden.

Besonders zweckmäßig ist hierbei auch eine Abwandlung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der die Glieder der Gliederkette jeweils einen Steg oder Ovalösen aufweisen, wobei die Stege oder Ovalösen durch eine Achse schwenkbar verbunden sind. Hierdurch wird zugleich eine mechanisch hoch belastbare Verbindung der einzelnen Glieder erreicht und eine Rotation um die Zugachse ausgeschlossen. Dabei werden die Abmessungen der Stege oder Ovalösen durch die Art des Antriebes und die gegebenenfalls vorhandene Umlenkung der Gliederkette bestimmt.

Als vorteilhaft hat sich auch eine Weiterbildung der Erfindung erwiesen, bei der die Gliederkette einzelne bei der Umlenkung jeweils auf der Umlenkfläche aufliegende Rollen aufweist. Die Rollen werden bei der Umlenkung auf der Umlenkfläche abgewälzt und vermindern so den Widerstand bei der Richtungsänderung der Glieder- oder Ösenkette. Zugleich werden dabei schädigende Einflüsse durch Verschleißerscheinungen oder Abrieb reduziert und die erforderliche Antriebsleistung verringert. Zudem können dabei mögliche auf die Glieder der Gliederkette wirkende Biegekräfte ausgeschlossen werden, so daß deren konstruktive Gestaltung im wesentlichen durch die zu erwartende Zugbelastung bestimmt wird. Die Glieder der Gliederkette können hierzu beispielsweise zwei parallele, die Rollen einschließende äußere Stege oder Ovalösen aufweisen oder auch außenseitig mit den Rollen ausgestattet sein.

Hierzu ist es besonders günstig, wenn die Höhe h der Stege oder der Ovalösen in ihren äußeren Abmessungen gegenüber dem Durchmesser der Rollen zurückgesetzt ist. Auf diese Weise kann ein Kontakt zwischen der Umlenkfläche und dem Steg wirksam verhindert werden, wobei die erforderliche Differenz zwischen den Abmessungen des Steges bzw. der Ovalöse und der Rolle insbesondere durch den Radius der Umlenkfläche und den Abstand aufeinander folgender Rollen bestimmt wird.

Eine andere besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist hingegen auch dadurch gegeben, daß die Umlenkfläche eine für die Stege oder Ovalösen bestimmte Ausnehmung aufweist. Durch die Ausnehmungen wird ein ausreichender Freiraum erreicht, in den die Stege oder Ovalösen eingreifen können und dadurch eine Berührung zwischen der Umlenkfläche und dem Steg verhindert wird. Die Abmessungen der Glieder- oder Ösenkette können demnach unabhängig von der Umlenkung bestimmt werden, so daß eine wahlweise spätere Änderung der Gliederkettenführung problemlos möglich ist. Weiterhin verhindert die Vertiefung durch die in sie eingreifenden Stege ein seitliches Abgleiten sowie eine Abweichung von einem vorgegebenen Verlauf der Gliederkette.

Dabei ist es besonders sinnvoll, wenn die Umlenkfläche an einem Umlenkrad angeordnet ist, so daß der Reibungswiderstand weiter reduziert und zugleich auch sehr geringe Umlenkradien erreicht werden können. Das Umlenkrad kann dabei ähnlich einer Keilriemenscheibe mit seitlichen kegelförmigen Flanken oder Borden ausgestattet sein oder am Umfang angeordnete und der Beschaffenheit der Glieder angepasste Ausformungen aufweisen.

Eine andere, ebenfalls sehr empfehlenswerte Abwandlung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist dadurch gegeben, daß das Umlenkrad ein in die Rollen der Gliederkette formschlüssig eingreifendes Kettenrad hat. Neben einem seitlichen Abgleiten wird dadurch auch ein möglicher Schlupf der Gliederkette am Umfang des Umlenkrades vermieden. Durch die Erfassung der Drehwinkeländerung des Kettenrades kann so zugleich auch auf die vertikale Position der Gliederkette und somit auch des Formkörpers geschlossen werden. Zugleich wird dabei eine Übertragung von Biegekräften auf die durch Rollen miteinander verbundenen, parallelen Stege der Gliederkette, die hierbei jeweils an beiden Seiten des Kettenrades außenseitig entlang verlaufen, ausgeschlossen.

Hierbei wird eine einfache Ausgestaltung dann erreicht, wenn das Umlenkrad mittels der Antriebswelle antreibbar ist. Das Umlenkrad kann hierzu unmittelbar an der Antriebswelle fixiert werden und ermöglicht so eine problemlose vertikale Bewegung des Formkörpers. Dabei kann das dem Formkörper abgewandte Ende der Gliederkette frei herabhängen oder auch gegen eine Führung anliegen. Um ein gänzlich Auslaufen der Gliederkette zu verhindern kann ferner auch ein von den übrigen Gliedern abweichend geformtes Endglied vorgesehen werden.

Eine andere besonders zuverlässige Ausgestaltung der Erfindung wird dadurch erreicht, daß die Gliederkette durch ein Zugseil mit einer mittels der Antriebswelle antreibbaren Aufwickelspule verbunden ist. Das Zugseil ist dabei derart bemessen, daß es nicht in den frei hängenden Abschnitt oberhalb des Formkörpers gelangt. Daher befindet sich das Zugseil außerhalb des

Einflußbereiches der Wärmestrahlung der Erhitzungszone, und zugleich wird eine unkontrollierte Drehbewegung des Formkörpers vermieden.

Besonders empfehlenswert ist dabei auch eine Abwandlung, bei der die Glieder der Gliederkette aus einem zugfesten und temperaturbeständigen Werkstoff hergestellt sind. Ein Ausgasen von Werkstoffbestandteilen der Gliederkette, die dadurch zu nachteiligen Veränderungen des Formkörpers führen können, wird so gering wie möglich gehalten.

Die Gliederkette könnte im wesentlichen keramische Werkstoffbestandteile aufweisen. Eine besonders günstige Ausführungsform wird jedoch dann erreicht, wenn die Glieder aus einem kohlefaserverstärkten Graphit-Werkstoff (sogenannter CFC Werkstoff - „carbon fiber reinforced carbon“ -) hergestellt sind. Dieser Werkstoff verbindet hohe Festigkeit und Temperaturbeständigkeit mit weitgehender chemischer Inertheit gegenüber Siliciumdioxid-Soot und Quarzglas. Die hohe Zugfestigkeit von kohlefaserverstärktem Graphit ermöglicht es, den Querschnitt der Glieder gering zu halten. Das geringe Gewicht der so geschaffenen Gliederkette erfordert zugleich nur eine vergleichsweise geringe Antriebsleistung.

Eine andere besonders sinnvolle Abwandlung der Vorrichtung wird dann erreicht, wenn eine Kraftmesseinrichtung zur Bestimmung einer auf das Hubmittel wirkenden Kraft vorgesehen ist. Hierdurch kann eine das zulässige Maß überschreitende Belastung der Gliederkette, wie sie beispielsweise bei einem Verklemmen des Formkörpers im Innenraum der Kammer auftreten kann, erfasst werden, um so einer Beschädigung der Vorrichtung bzw. des Formkörpers durch Abschalten des Antriebes zuvorzukommen. Ferner kann hierdurch das Erreichen einer oberen Endposition der Gliederkette erfasst werden.

Die Kraftmesseinrichtung könnte hierzu am Antrieb oder an der Antriebswelle angeordnet sein. Als besonders effektiv hat sich hingegen eine Weiterbildung erwiesen, bei der die Kraftmesseinrichtung einen zur Bestimmung der auf die Umlenkfläche wirkenden Kraft bestimmten Dehnungsmessstreifen aufweist. Der Dehnungsmessstreifen wird hierzu insbesondere im Bereich einer Halterung des die Umlenkfläche aufweisenden Umlenkrades, die unter Belastung beispielsweise einer Biegung ausgesetzt ist, angebracht. Der Dehnungsmessstreifen ist dabei nur moderaten Temperaturen ausgesetzt und ermöglicht so eine zuverlässige Erfassung der auftretenden Kräfte.

Eine andere vorteilhafte Weiterbildung wird dadurch erreicht, daß die Vorrichtung eine Führung für die Gliederkette hat, durch die eine Abweichung quer zur Zugrichtung der Gliederkette ausgeschlossen ist. Hierdurch wird eine Pendelbewegung der Gliederkette, die dadurch verursacht

wird, daß die Gliederkette lediglich mit den Rollen auf der Umlenkfläche aufliegt und somit zwischen den Auflagepunkten der Rollen eine horizontale Verlagerung auftreten kann, vermieden. Der Abstand des an der Gliederkette hängenden Formkörpers gegenüber der Erhitzungszone kann dadurch konstant gehalten werden, so daß eine ungleichmäßige Erwärmung ausgeschlossen ist.

Vorteilhaft ist es auch, wenn die Vorrichtung einen Anschlag zur Begrenzung der vertikalen Hubbewegung hat. Eine Beschädigung des Formkörpers durch Berührung der Kammer oder von Bauteilen des Hubmittels werden daher zuverlässig ausgeschlossen.

Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips sind zwei davon in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Fig. 1 in einer geschnittenen Seitenansicht eine Vorrichtung zum Sintern eines Formkörpers, der hierzu an einer Gliederkette hängend fixiert ist,

Fig. 2 eine vergrößerte perspektivische Ansicht eines Abschnitts der in Figur 1 dargestellten Gliederkette,

Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung der in Figur 1 gezeigten Gliederkette in einer quer zur Zugrichtung geschnittenen Ansicht,

Fig. 4 eine vergrößerte Schnittdarstellung eines Umlenkrades der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung,

Fig. 5 eine gegenüber Figur 2 abgewandelte Ausführungsform einer Gliederkette in einer perspektivischen Darstellung,

Fig. 6 die in Figur 5 gezeigte Gliederkette in einer geschnittenen Darstellung.

Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zum Sintern eines porösen Formkörpers 2 in einer geschnittenen Seitenansicht. Wesentlicher Bestandteil der Vorrichtung 1 ist eine gasdichte Kammer 3, in deren Innenraum 4 der Formkörper 2 einer Erhitzungszone 5 kontinuierlich vertikal zuführbar ist. Hierzu dient ein Hubmittel 6 mit einer Gliederkette 7, deren unteres Ende 8 mit einer Aufnahme 9 für den Formkörper 2 ausgestattet ist. Im Bereich eines Oberkessels 10 der Kammer 3 erfährt die Gliederkette 7 mittels eines Umlenkrades 11 eine Richtungsänderung, wobei ein dem Formkörper 2 abgewandtes, freies Ende 12 der Gliederkette 7 mit einem Zugseil

13 versehen ist. Dieses Zugseil 13 kann problemlos auf eine als Aufwickelspule 14 ausgeführte Wickeleinrichtung aufgewickelt werden und ermöglicht so die gewünschte Hubbewegung des Formkörpers 2. Die Aufwickelspule 14 ist einer Antriebswelle 15 angeflanscht, die mit einem außerhalb der Kammer 3 angeordneten Antrieb 16 unmittelbar verbunden ist. Zur Abdichtung der Antriebswelle 15 gegenüber dem Innenraum 4 der Kammer 3 ist eine mit einer Dichtung 17 versehene Durchführung 18 vorgesehen. Im Gegensatz zu einer nach dem Stand der Technik üblichen axial verschiebbaren Säule ermöglicht die ausschließlich drehbeweglich ausgeführte Antriebswelle 15 eine einfache Abdichtung des Innenraumes 4 der Kammer 3 gegenüber der Umgebung. Ablagerungen auf der Oberfläche des in den Innenraum 4 hineinreichenden Abschnittes 19 der Antriebswelle 15 führen daher nicht zu Undichtigkeiten, da der Abschnitt 19 nicht in die Dichtung 17 gelangen kann. Weiterhin ermöglicht die räumliche Trennung der mittels optischer Temperaturmesseinrichtung 20 kontrollierbaren Erhitzungszone 5 einerseits und der Aufwickelspule 14 andererseits eine vergleichsweise einfache Reduzierung der auftretenden Temperaturen, durch die eine erhöhte Prozeßsicherheit erreicht wird.

Die Vorrichtung 1 ist weiterhin mit einer Kraftmesseinrichtung 21 ausgestattet, durch die eine Überlastung der Gliederkette 7 erfasst und so eine Beschädigung der Vorrichtung 1 oder des Formkörpers 2 vermieden wird. Das Umlenkrad 11 ist hierzu mit einer Lagerung 22 an einer als Biegebalken ausgeführten Halterung 23 fixiert, die ihrerseits mit einem Dehnungsmessstreifen 24 versehen ist. So wird beispielsweise auch das Erreichen einer maximalen Hubhöhe, bei der die Aufnahme 9 des Formkörpers 2 gegen einen Anschlag 25 anstößt, erkannt und so der Antrieb 16 rechtzeitig abgeschaltet. Der Anschlag 25 ist zugleich auch mit einer Führung 26 für die Gliederkette 7 versehen, die eine Abweichung der im übrigen frei hängenden Gliederkette 7 quer zu der vertikalen Zugrichtung verhindert, so daß eine gewünschte seitliche Position des Formkörpers 2, insbesondere im Bereich der Erhitzungszone 5 eingehalten wird. Zur Reduzierung des Reibungswiderstandes der Gliederkette 7 beim Hubvorgang, sind deren einzelne Glieder 27 mit Rollen 28 ausgestattet, die auf einer Umlenkfläche 29 des Umlenkrades 11 abrollen können. Dabei tritt der Durchmesser der Rollen 28 im Verhältnis zu der Höhe der Stege 30 der Glieder 27 derart hervor, daß ein Kontakt zwischen den Stegen 30 und der Umlenkfläche 29 des Umlenkrades 11 ausgeschlossen ist und dadurch schädigende Biegekräfte auf die Stege 30 verhindert werden.

In der dargestellten betriebsbereiten Position hängt der Formkörper 2 bereits frei an der Aufnahme 9 der Gliederkette 7 in Höhe eines Unterkessels 31. Vor Beginn des Sinterprozesses ist es zunächst erforderlich, den Oberkessel 10 mittels einer hydraulischen Hebevorrichtung 32 anzuheben (Pfeil I) und seitlich zu verschwenken (Pfeil II), um so den Formkörper 2 mittels ei-

nes nicht dargestellten Hebwerkzeuges in einen Aufnahmering 33 des Bodenflansches 34 abzusetzen. Anschließend wird der Oberkessel 10 über den Formkörper 2 geschwenkt (jedoch nicht abgesenkt) und die Gliederkette 7 so abgelassen, daß der Formkörper 2 mit der Aufnahme 9 manuell verbunden werden kann. Sodann wird der Formkörper 2 soweit angehoben, daß dieser auch bei dem folgenden Absenken des Oberkessels 10 auf den Unterkessel 31 nicht erneut auf dem Aufnahmering 33 aufsetzt. Mittels einer nicht dargestellten Vakuumpumpe wird der Innenraum 4 der Kammer 3 anschließend evakuiert, so daß der eigentliche Sinterprozeß beginnen kann.

Der konstruktive Aufbau der Gliederkette 7 wird anhand einer perspektivischen Darstellung in **Figur 2** näher erläutert. Diese zeigt einen Ausschnitt der Gliederkette 7 mit den paarweise auf einer gemeinsamen Achse 35 angeordneten Rollen 28, welche mehrere parallele, versetzt (verschachtelt) angeordnete Stege 30 einschließen. Aufgrund der hohen beim Sinterprozeß erforderlichen Temperaturen sind die Bauelemente der Gliederkette 7 aus einem zugfesten und zugleich temperaturbeständigen Werkstoff hergestellt, wozu sich insbesondere kohlefaserverstärkte Graphitwerkstoffe eignen. Um einer Schädigung der Stege 30 durch eine unzulässige Biegespannung entgegenzutreten, ist der Durchmesser D der Rollen 28 im Verhältnis zur Höhe h der Stege 30 derart bemessen, daß eine Berührung der Stege 30 mit der Umlenkfläche 29 des in **Figur 1** gezeigten Umlenkrades 11 ausgeschlossen ist.

Diese Differenz d zwischen dem Durchmesser D der Rollen 28 und der Höhe h der Stege 30 wird ergänzend auch in **Figur 3** verdeutlicht. Zu erkennen ist die gegenüber den Stegen 30 hervorspringende Geometrie der Rollen 28, die auf der gemeinsamen Achse 35 jeweils mittels eines Stiftes 36 fixiert sind. Die Stege 30 weisen an den Enden jeweils eine Durchbrechung 37 auf, durch welche die Achse 35 drehbeweglich hindurchgeführt ist. Die Stege 30 können abweichend von der dargestellten Ausführungsform auch eine unterschiedliche Materialstärke aufweisen, um so die abwechselnd unterschiedliche Anzahl der Stege 30 eines Gliedes 27 und die dadurch unterschiedliche maximale Zugstärke auszugleichen. Die einzelnen durch die Achse 35 miteinander verbundenen Glieder 27 weisen bei der gezeigten konstruktiven Gestaltung als Freiheitsgrad lediglich die Schwenkbarkeit um die Achse 35 auf, so daß eine unerwünschte Rotation oder Pendeln des in **Figur 1** gezeigten, frei hängenden Formkörpers 2 um seine Längsachse weitgehend ausgeschlossen ist.

Figur 4 zeigt das in **Figur 1** gezeigte Umlenkrad 11 in einer in Achsebene geschnittenen Darstellung. Zu erkennen ist eine am Umfang mittig angeordnete und als umlaufende Nut ausgeführte Ausnehmung 38, der sich beidseitig jeweils die als Auflagefläche ausgeführte Umlenkflä-

che 29 mit ihren Borden 39 anschließt. Auf den Umlenkflächen 29 liegen die Rollen 28 der Gliederkette 7 auf, so daß eine reibungsarme Hubbewegung der Gliederkette 7 erreicht wird. Dabei verhindern die Borden 39 das seitliche Abgleiten der Gliederkette 7 von dem Umlenkrad 11. Eine Berührung zwischen den Stegen 30 und dem Umlenkrad 11 und eine dadurch verursachte unzulässige Biegebeanspruchung wird dabei durch die Ausnehmung 38 vermieden.

Mit einer entsprechenden Ausgestaltung der Ausnehmung ist es ohne weiteres auch möglich, den Durchmesser der Rollen abweichend von der dargestellten Ausführung übereinstimmend mit der Höhe der Stege vorzusehen.

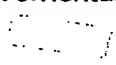
Demgegenüber ist in **Figur 5** eine abgewandelte Ausgestaltung eines Abschnittes einer Gliederkette, die als Ösenkette 40 ausgebildet ist, gezeigt, die unter Bezugnahme auf die Figur 6 näher dargestellt wird. Die Ösenkette 40 umfasst hierbei Ovalösen 41, die aus Rohrabschnitten gefertigt sind. Diese erlauben dadurch neben einer einfachen Herstellung auch eine optimale Anpassung an die geforderte Zugfestigkeit der Ösenkette 40. Zudem sind die aus einem kohlefaserverstärkten Graphitwerkstoff hergestellten Ovalösen 41 leichtgängig miteinander verbunden, wobei die Rollen 28 aus Graphit auf die Achsen 35 aufgepresst und mit Stiften 36 fixiert sind. Für die geometrischen Abmessungen der Ovalösen 41 im Verhältnis zu den Rollen 28 gelten übereinstimmend die anhand der Figuren 2 bis 4 erläuterten Grundsätze. Die Rollen 28 weisen dabei, wie dies insbesondere in Figur 6 erkennbar ist, einen gegenüber den Ovalösen 41 hervortretenden Durchmesser D auf, während die Höhe h der Ovalösen 41 reduziert ist. Die versetzte Anordnung der Ovalösen 41 ermöglicht eine in sich formstabile Gestaltung der als Ösenkette 40 ausgebildeten Gliederkette, deren Breite im wesentlichen frei wählbar ist.

Die Erfindung ist nicht auf die in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. So kann eine einzelne Rolle außenseitig von jeweils einem Steg eingeschlossen sein, so daß ein hierzu als Kettenrad ausgeführtes Umlenkrad mit seinen Zähnen in die Freiräume zwischen den aufeinanderfolgenden Rollen eingreift. Dabei wird zugleich ein seitliches Abgleiten und auch ein möglicher Schlupf zwischen Umlenkrad und Gliederkette vermieden.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Sintern eines Formkörpers, insbesondere aus Siliciumdioxid-Soot in einer gasdichten Kammer, wobei die Vorrichtung zur vertikalen Zuführung des Formkörpers in eine Erhitzungszone mit einem in einen Innenraum der Kammer durch eine Durchführung hineinreichenden Hubmittel ausgestattet ist, welches durch einen außerhalb der Kammer angeordneten Antrieb bewegbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Hubmittel (6) eine durch die Durchführung (18) in den Innenraum (4) der Kammer (3) hineinreichende und mit dem Antrieb (16) verbundene Antriebswelle (15) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Hubmittel (6) im Bereich der Erhitzungszone (5) eine aus einzelnen Gliedern (27) zusammengesetzte Gliederkette (7, 40) hat.
3. Vorrichtung nach den Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gliederkette (7, 40) an einer Umlenfläche (29) aus der vertikalen Zugrichtung umlenkbar ist.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Glieder (27) der Gliederkette (7) derart miteinander verbunden sind, daß eine Drehbeweglichkeit um die Achse der Haupterstreckung der Gliederkette (7) im wesentlichen ausgeschlossen ist.
5. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Glieder (27) der Gliederkette (7, 40) jeweils einen Steg (30) oder Ovalösen (41) aufweisen, wobei die Stege (30) oder Ovalösen (41) durch eine Achse (35) schwenkbar verbunden sind.
6. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gliederkette (7, 40) einzelne bei der Umlenkung jeweils auf der Umlenfläche (29) aufliegende Rollen (28) aufweist.
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stege (30) oder Ovalösen (41) in ihren äußeren Abmessungen (Höhe h) gegenüber dem Durchmesser (D) der Rollen (28) zurückgesetzt ist.

8. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umlenkfläche (29) eine für die Stege (30) oder Ovalösen (41) bestimmte Ausnehmung (38) aufweist.
9. Vorrichtung nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umlenkfläche (29) an einem Umlenkrad (11) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Umlenkrad (11) ein in die Rollen (28) der Gliederkette (7, 40) formschlüssig eingreifendes Kettenrad hat.
11. Vorrichtung nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Umlenkrad (11) mittels der Antriebswelle (15) antreibbar ist.
12. Vorrichtung nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gliederkette (7, 40) durch ein Zugseil (13) mit einer mittels der Antriebswelle (15) antreibbaren Aufwickelspule (14) verbunden ist.
13. Vorrichtung nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Glieder (27) der Gliederkette (7, 40) aus einem zugfesten und temperaturbeständigen Werkstoff hergestellt sind.
14. Vorrichtung nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Glieder (27) aus einem kohlefaserverstärkten Graphit-Werkstoff hergestellt sind.
15. Vorrichtung nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Kraftmesseinrichtung (21) zur Bestimmung einer auf das Hubmittel (6) wirkenden Kraft vorgesehen ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kraftmesseinrichtung (21) einen zur Bestimmung der auf die Umlenkfläche (29) wirkenden Kraft bestimmten Dehnungsmessstreifen (24) aufweist.
17. Vorrichtung nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung (1) eine Führung (26) für die Gliederkette (7, 40) hat, durch die eine Abweichung quer zur Zugrichtung der Gliederkette (7, 40) ausgeschlossen ist.

18. Vorrichtung nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung (1) einen Anschlag (25) zur Begrenzung der vertikalen Hubbewegung hat. 

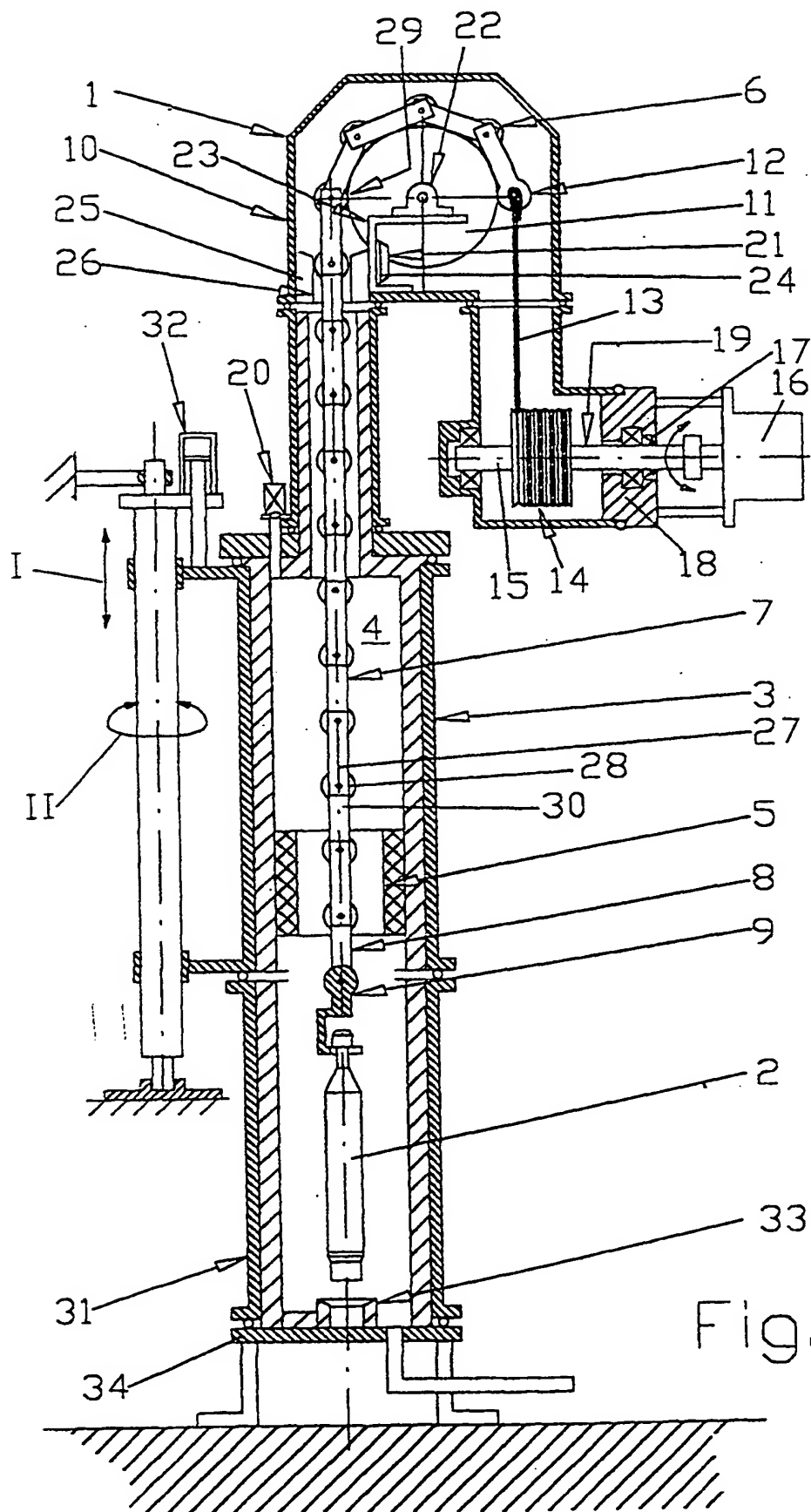
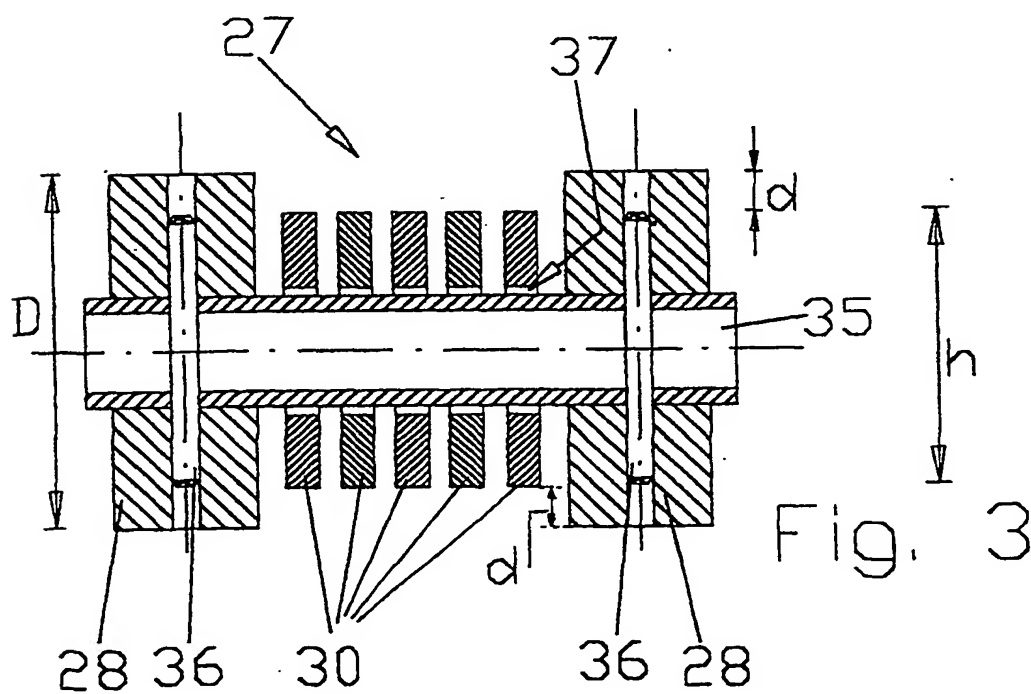
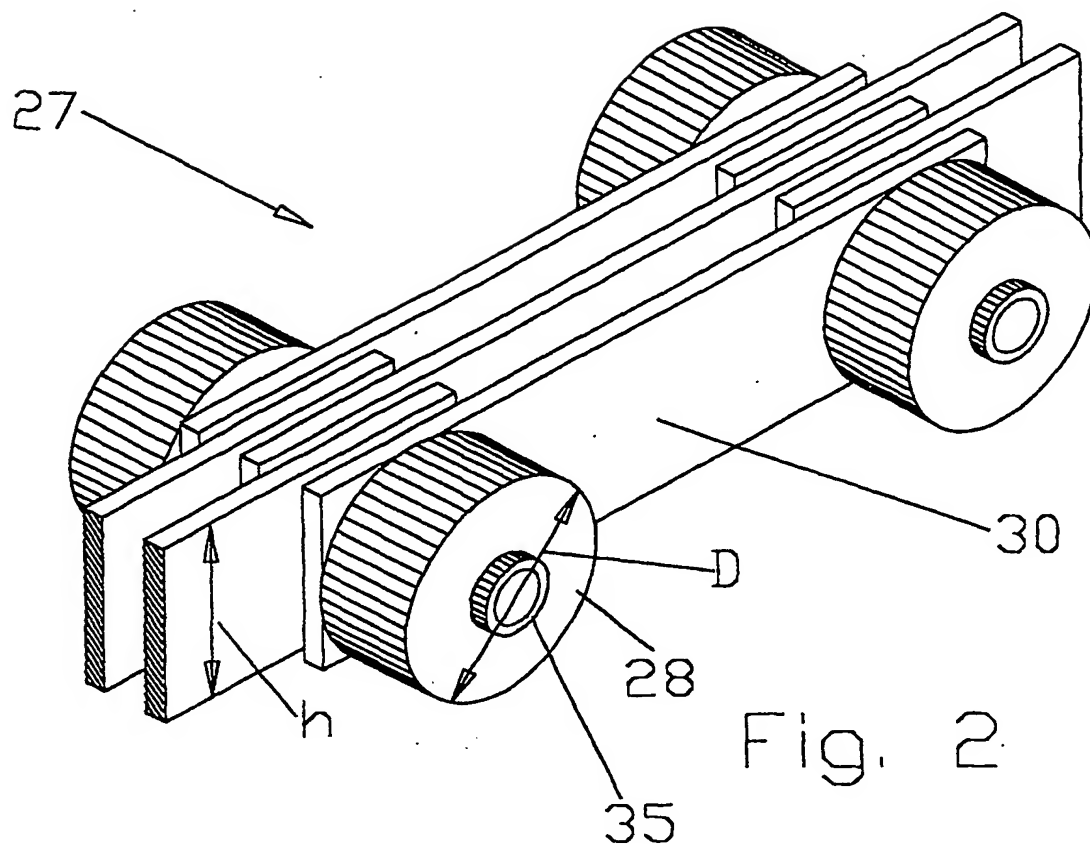


Fig. 1



3/4

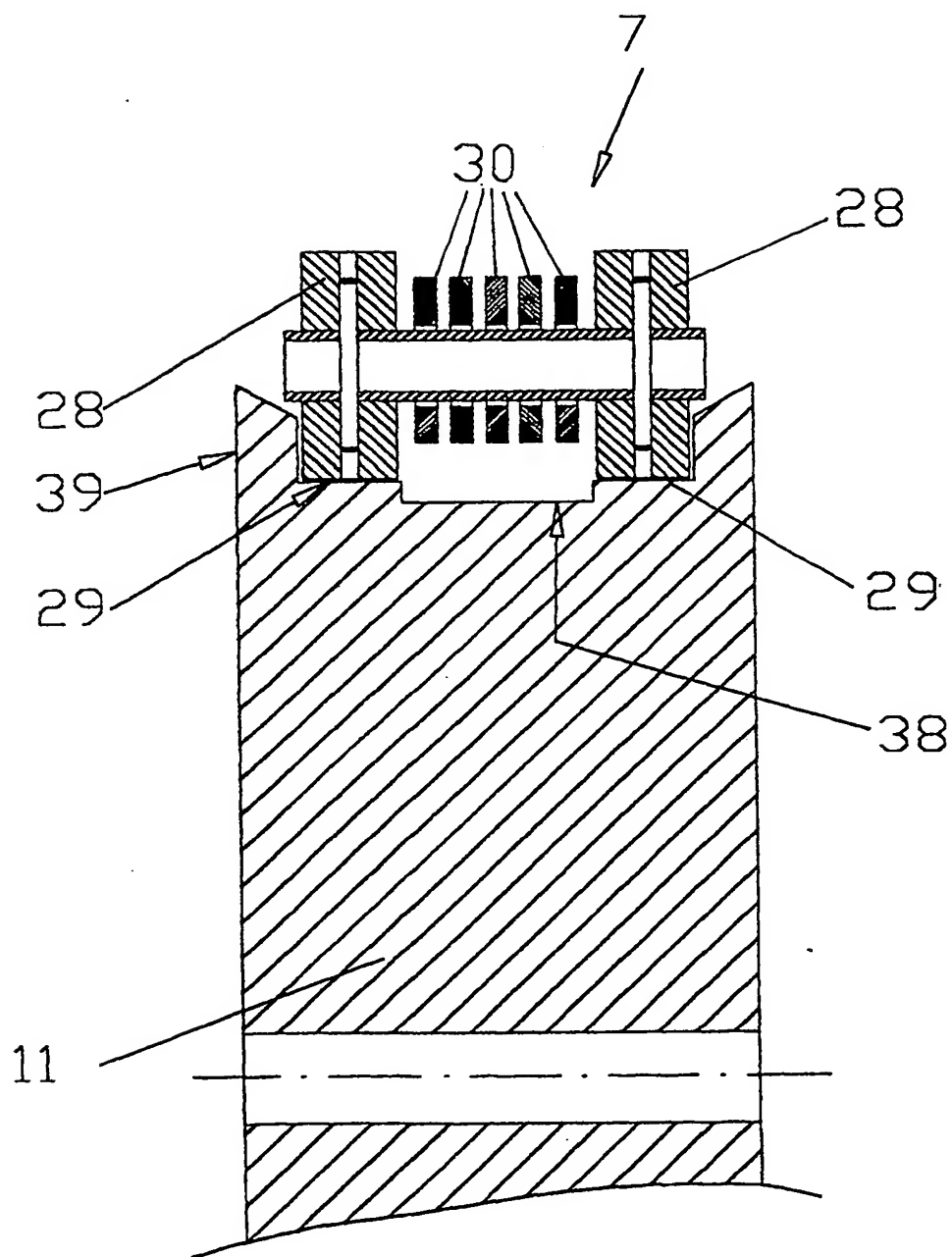
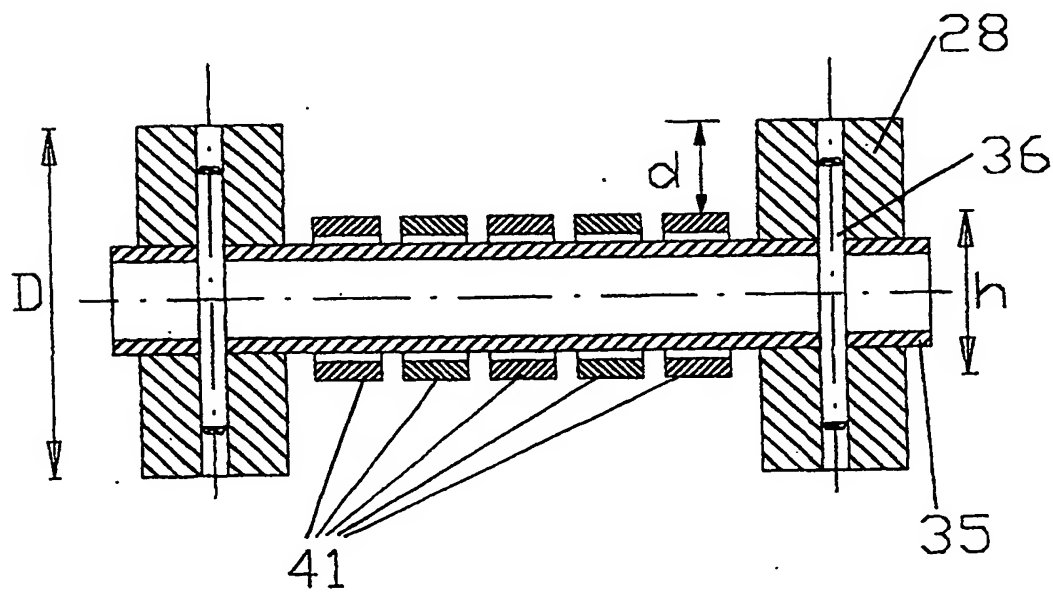
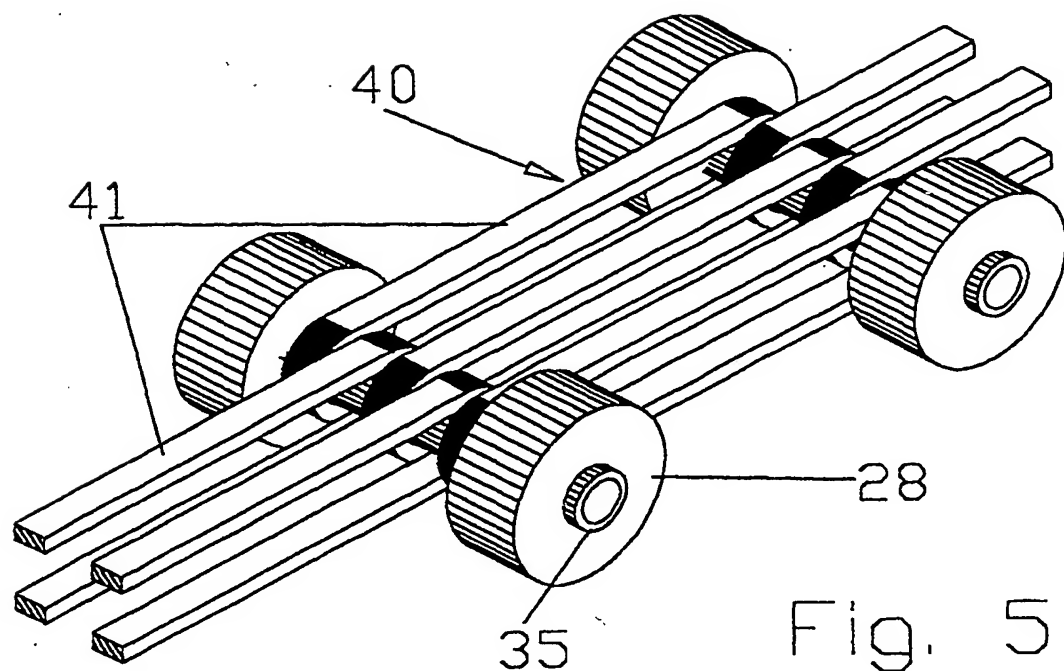


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/04139

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C03B37/014 C03B19/14 F27D3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C03B F27D F27B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 73, 15 February 1993 (1993-02-15) & JP 04 275935 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD), 1 October 1992 (1992-10-01) abstract	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 73, 15 February 1993 (1993-02-15) & JP 04 275936 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD), 1 October 1992 (1992-10-01) abstract	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 August 2001

Date of mailing of the international search report

16/08/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stroud, J

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 141, 8 May 1987 (1987-05-08) & JP 61 281038 A (OCEAN CABLE CO LTD), 11 December 1986 (1986-12-11) abstract	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 456, 25 August 1994 (1994-08-25) & JP 06 144841 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD), 24 May 1994 (1994-05-24) abstract	1
A	DE 37 11 281 C (HERAEUS QG GMBH) 16 June 1988 (1988-06-16) column 3, line 65 -column 4, line 6; figure 1	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 13, 14 January 1992 (1992-01-14) & JP 03 232733 A (SHIN ETSU CHEM CO LTD), 16 October 1991 (1991-10-16) abstract	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Patent Application No

PCT/EP 01/04139

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 04275935 A	01-10-1992	NONE	
JP 04275936 A	01-10-1992	NONE	
JP 61281038 A	11-12-1986	NONE	
JP 06144841 A	24-05-1994	NONE	
DE 3711281 C	16-06-1988	FR 2613353 A	07-10-1988
		GB 2203737 A,B	26-10-1988
		JP 1888241 C	07-12-1994
		JP 6008184 B	02-02-1994
		JP 63256546 A	24-10-1988
		US 4842628 A	27-06-1989
JP 03232733 A	16-10-1991	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C03B37/014 C03B19/14 F27D3/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C03B F27D F27B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 73, 15. Februar 1993 (1993-02-15) & JP 04 275935 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD), 1. Oktober 1992 (1992-10-01) Zusammenfassung	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 73, 15. Februar 1993 (1993-02-15) & JP 04 275936 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD), 1. Oktober 1992 (1992-10-01) Zusammenfassung	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. August 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/08/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stroud, J

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 141, 8. Mai 1987 (1987-05-08) & JP 61 281038 A (OCEAN CABLE CO LTD), 11. Dezember 1986 (1986-12-11) Zusammenfassung	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 456, 25. August 1994 (1994-08-25) & JP 06 144841 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD), 24. Mai 1994 (1994-05-24) Zusammenfassung	1
A	DE 37 11 281 C (HERAEUS QG GMBH) 16. Juni 1988 (1988-06-16) Spalte 3, Zeile 65 -Spalte 4, Zeile 6; Abbildung 1	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 13, 14. Januar 1992 (1992-01-14) & JP 03 232733 A (SHIN ETSU CHEM CO LTD), 16. Oktober 1991 (1991-10-16) Zusammenfassung	1

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

des Aktenzeichens

PCT/EP 01/04139

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 04275935	A	01-10-1992	KEINE		
JP 04275936	A	01-10-1992	KEINE		
JP 61281038	A	11-12-1986	KEINE		
JP 06144841	A	24-05-1994	KEINE		
DE 3711281	C	16-06-1988	FR	2613353 A	07-10-1988
			GB	2203737 A,B	26-10-1988
			JP	1888241 C	07-12-1994
			JP	6008184 B	02-02-1994
			JP	63256546 A	24-10-1988
			US	4842628 A	27-06-1989
JP 03232733	A	16-10-1991	KEINE		